

## 熊本大学学術リポジトリ

### Kumamoto University Repository System

Title	知覚と行為との相互作用に関する再考 : 生態学的自己の発達と障害の観点から
Author(s)	干川, 隆
Citation	熊本大学教育学部紀要 人文科学, 51: 245-260
Issue date	2002-11-25
Type	Departmental Bulletin Paper
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2298/1192">http://hdl.handle.net/2298/1192</a>
Right	

# 知覚と行為との相互作用に関する再考

— 生態学的自己の発達と障害の観点から —

干 川 隆

## Reconsidering the Interaction between Perceiving and Acting from the Viewpoint of the Organization and Disorganization of the Ecological Self

Takashi HOSHIKAWA

(Received September 2, 2002)

The ecological self (Neisser, 1993) is a form of self perception that is not constructive or inferential, and it is the foundation on which other, more intellectual aspects of the self are built. This article focuses on the ecological self in order to explain the ontogenetic process of infant action and the tacit knowledge aspect of action. From the viewpoint of the organization and disorganization of the ecological self, this article reviews the issue of interaction between perceiving and acting. Recent research in developmental psychology emphasizes that perception of the environment has a close relation with the organization of the ecological self, such as experiences of self-produced movements in a visual cliff and moving room. These findings have some points in common with the clinical findings in the Dohsa-hou (Naruse, 1973) as a Japanese psychological method for persons with physical handicaps. This consideration suggests new ideas for future research on the coupling between perceiving and acting, and how to overcome the problem of awareness in action.

**Key words :** Ecological Self, Organization, Dohsa-hou, Moving Room, Action

### I. 生態学的自己と「動作」との関連

#### 1. 本研究の基本的枠組み

##### 1) はじめに

これまでの知覚研究の前提は、重力に応じて身体を直立に保持し地上で生活している知覚者であった。重力のない宇宙空間で知覚者は、地上で当たり前である上下や高低を定位することが難しくなる(立花, 1983)。では自分の身体を重力に応じて定位することのできない人は、どのように環境を知覚するのであろうか。さらに、支援によって身体を定位できるようになったときに、その人の環境の知覚はどのように変化するのであろうか。この問題は、心理学における古くて新しいテーマである知覚と行為との相互作用の問題の再考を必要とする。そこで本稿では、生態学的自己の発達と障害の観点から心理学の動向を展望し、臨床的な支援技法としての動作法(成瀬, 1973)について考察することにより、知覚と行為(動作)との相互作用、主体と環境との相互作用の検討を試みるものである。

##### 2) 中枢制御理論とその問題

これまで知覚と行為の相互作用に関する研究は、知覚と行為とをそれぞれ別々にとらえられてきた。知覚(認知)研究は、1960年代に入ると情報処理的アプローチの影響を受けてその処理過

程を明らかにしようと試みてきた。しかし、情報处理的アプローチは、「すべてを確定しないとコトが始まらない」という方法論上の限界をもつ（佐伯，1988）。つまり、何が解決されるべき問題か、その解決に利用できる手段は何か、それを適用する操作は何か、制約条件は何かなどを事前に確定しておく必要がある。その結果、暗黙知のように意識できないものは、情報处理的アプローチでは対応できないための行き詰まりを生じてきた。

一方、早くから行為を扱ってきた運動制御などの運動研究（Reed, 1988）でも、情報处理的アプローチを反映して、運動プログラム（Keele, 1968）、閉回路理論（Adams, 1971）、シエマ理論（Schmidt, 1975）、推論発射説（Kelso, 1982 による）、空間協応システム（Lashley, 1951）など多くの理論やモデルが生まれてきた。しかし、これらの運動システム理論の研究は、大部分、単一肢を用いたポインティング課題などの神経生理学の知見を引用・参照とすることにより機構を構築してきた。個々のシステムは提案されたが、実験的に検討しその機構を変えていったという報告はわずか（Gerson & Thomas, 1977; McCracken & Stelmach, 1977; Christina & Merriman, 1977）である。また、実験室の知見は条件付きの事実であるので、その結果をそのまま日常の事象に当てはめるには限界がある（干川，1992）。

### 3) 生態学的アプローチの意義

Gibson (1979) は、有機体が知覚するのは物理的な空間ではなく、生態学的な環境であることを強調して、心理学における生態学的アプローチを提唱した。Gibson によれば、意味のない空間がまずあってその中で人はいろいろなものを知覚するのではない。また有機体はイメージや表象の上に立ったりその中を飛んだりしているのではない。人が知覚しているのは、さまざまな面や面の配列からなる視覚世界である。視覚世界は、環境が人に与える情報のパターン（例えば、包囲光配列、肌理の勾配など）によって、直接知覚される。つまり人は生態学的世界で見る人にとって意味のある事象を知覚するのであり、そのような事象を知覚するために環境の中から情報を抽出している。ここで重要なことは、通常の包囲光配列の中には例えば鼻や頬が見え観察者の頭が背後を隠すことなどから、観察点に対して自分自身の身体の部位がどのような距離にあるかを特定する情報が存在するということである。環境の知覚と自己の知覚はコインの表裏のように共存し、環境を知覚することが同時に自分自身をも知覚することである。

Gibson の理論の中で重要な概念は、不変項とアフォーダンスである。例えば、観察点が移動するとき、包囲光配列は変化する。すなわち遠近法構造が変わる。しかしながらこの遠近法構造の根底には変えることのない不変構造がある。例えば、机の表面は長方形であるが、その4つの角それぞれの網膜投影は、移動に伴って変化するが、机が長方形である限りこれらの変化の仕方は一定の法則に従っている。そのような変形の中に何らかの不変的法則性、すなわち不変項が存在する。Gibson は、包囲光配列に備わり、人に意味を直接に知覚させるものをアフォーダンスという言葉で表わした。Gibson は環境のアフォーダンスについて「環境が動物に提供するもの、良いものであれ悪いものであれ、用意したり備えたりするものである」と定義した。つまりアフォーダンスは、その人にとっての環境の意味ないし価値を直接に知覚させる情報である。例えば、視覚的な断崖は単に深さを知覚させるのではなく「回避すること」をアフォードしているのである。アフォーダンスは「行為の可能性」（Reed, 1982）あるいは「思わず... しそうになる」情報（佐伯，1990）と捉えられている。

早くから行為を扱ってきた運動制御などの運動システム理論は、①日常の事象では動きを生じるために膨大な運動プログラムを必要とする、②運動を行うときのプログラムのキーボードの押し手は誰なのか、③実験の事実は条件付きの事実でありその結果を日常の事象に当てはめること

ができないといった問題がある(干川, 1992)。①の問題について, コップに水を注ぐといった腕の動き一つをとっていても肩から手首までは計26個の筋肉が関与し, 一つの筋肉の中に約100の運動神経を含む運動ユニットがあり, 腕を動かすためには少なくとも2600もの値を決めなければならないことになる(Turvey, Fitch, & Tuller, 1982)。また, 立ったままで注ぐか椅子に座って注ぐかなどわずかに姿勢を変えただけでも運動プログラムは異なり, ほんの一瞬の間に運動プログラムの値を選択・実行しなければならないために, 運動プログラムによる説明は不可能である。②の問題について, 運動プログラムにより運動が制御されているとすると, そのコンピュータのキーボードの押し手はいったい誰なのであろうか。これは, 19世紀の運動制御の視点(Turvey *et al.*, 1982)と同じである。19世紀の物語の中で頭の中の小人は, 動かすためのプランを記憶から選択し皮質の運動野を操作することによってその計画を実行する。しかし, 上述のように単一の腕の動きでさえも小人は2600以上の運動単位のパラメーターを特定しなければならず, すべてのパラメーターを即座に計算することはもはや小人には困難である。それゆえ, 19世紀の視点は否定された(たとえば, Bernstein, 1967)。小人は頭の中に住んでいないけれども, 表象(例えば, 脳, 中枢神経系, 神経生理学的システム)は人間の行動や学習を引き起こす小人のように考えられがちである。今日, ギブソン派の研究者はこの表象主義の仮説を批判してきている(Turvey *et al.*, 1982; Reed, 1988)。③は, 生態学的妥当性として論じられてきた問題(Neisser, 1976)である。運動プログラムなどは非常に厳密に制限された実験室での研究知見に基づいている。それゆえ, 得られた知見は当然条件付きのものであるため, 条件を無視して実験の知見を日常の事象の説明にそのまま当てはめることはできない。そこで, 従来の運動システム理論に基づかない生態学的アプローチが行為の分野でも必要である。

Reed (1982, 1988) は, これまでの運動システム理論に対して生態学的視覚論を行為に当てはめて, 行為システム理論を提唱した。Reed は行為システム理論の中で, 行為の単位が機能的な行為そのものであること, そして身体的な置換が行為の構造ではなく行為の結果であると述べている。Reed は運動システム理論が非常に限られた実験状況の結果をもとに作られたものであり, さまざまに追試されてきたFittsの法則でさえも, 日常的な行為(例えば, 水差しに水を注ぐなど)を説明できず, 運動理論が行為そのものよりも表象として「絵」を描くことに終始してきたことを批判した(Roth & Meijer, 1988)。Reed はGibson (1982)の提案にしたがい, 行為の単位は行為者の環境に対する相対的に永続した定位としての「姿勢」と有機体と環境との関係に特定の変化をもたらす主体によって引き起こされた姿勢の特別な変化としての「動き」からなること, そして動きが姿勢の中に入れ子にされていると考察した。そしてReed (1988) は生態学的な行為の記述を強調し人の行為システムを7つに分類し, 特に基本的な行為として食べることを行為システム理論に基づき分析を行った。

知覚に関しても行為に関しても, 生態学的アプローチは直接知覚に代表されるように認知主義や運動システム理論における機構・表象を排除し, 行動主義の誤りから進化・適応・実用などの機能主義を救い出すものであったと言われている(E.J.Gibson, 1982; Turvey, *et al.*, 1981)。

#### 4) システムアプローチの意義

さらに最近では, 発達に寄与する環境的な要因と内的なものとの相互作用への意識の増加から, 運動発達の研究のための枠組みとしてシステムアプローチが提唱されている(Bernstein, 1967; Reed, 1982, 1988; Thelen & Smith, 1998; Woollacott & Shumway-Cook, 1989)。

これまで発達心理学は発達を固定的なものとしてとらえ, 発達を直線的で段階的なものとしてとらえてきた。しかし, 最近の発達心理学, とりわけダイナミックシステム理論は, 発達を

「ハードウェアに組み込まれたもの」というよりも「ソフトに組み立てられたもの」としてとらえ、発達 development の代わりに組織化 organization という用語を用いてきた (Thelen & Smith, 1998). 例えば四つ這いは、人間の移動の個体発生における「段階」として伝統的に記述されてきており、ほとんど全ての子どもは、歩く前に這う。しかし、何人かの乳児は腹這いあるいは高這いのような変則的なパターンを用い、ある乳児はまったく這わなかったりする。したがって典型的な這うパターンは、ハードウェアに組み込まれた「段階」ではない (Thelen & Smith, 1998). また、新生児歩行反射の消失は、これまで高次大脳中枢による反射の抑制といわれてきたが、むしろ体重が重くなるために脚を持ち上げることが難しくなるために生じるとの推論がある (Thelen & Fisher, 1982). その推論を実証するために、Thelen, Fisher, & Ridley-Johnson (1984) は、水中に乳児の身体を沈めることにより脚への機械的な負荷を減少することでステッピングを増加させ、体重が加わることが反応を減少させることを実証した。この事実は、発達の段階が直線的なものではなく、環境（重力）との相互作用の中で出現したり消失したりしていることを示している。さらに対象物に手を延ばすというリーチングは、あるタイムスケールではどの乳児も同じプロセスをたどることが示されるが、入れ子にされたタイムスケールではそのプロセスには強さやスムーズさ、加速と減速によって特徴づけられる「速度の動揺」に個人差のあることが示されてきた (Thelen, Corbetta, & Spencer, 1996).

したがって本稿では、生態学的アプローチとシステムアプローチの考えを参考に、発達を固定的なものとして内部に表象されるものではなく、主体が環境と相互作用することにより形成されるものとして生態学的自己に注目するものである。なお本稿では、発達に伴って形成される生態学的自己の状況を組織化 (organization) として、また脳性まひなどの障害によってこの生態学的自己がゆがめられている状況を生態学的自己の障害 (disorganization) として表わすものである。

## 2. 「生態学的自己」の定義

これまで心理学において自己は、自己概念に代表されるように認知機能が発達した段階で初めて意識されるものとしてみなされてきた。しかし、Gibson が指摘するように環境を知覚すると同時に自分自身をも知覚しているのであれば、そこには当然知覚や行為主体としての自己が存在するはずである。Neisser (1990) は、「知覚された自己」の中で「生態学的自己」「対人的自己」「想起された自己」「個人的自己」「概念的自己」の5つを提唱した。これまで心理学で扱われてきた自己は、主に「概念的自己」であった。これに対して想起されたり、イメージされたり、構成されたり、概念化される必要のないものが生態学的自己と対人的自己である。生態学的自己について Neisser は、「直接の環境の中の能動的な行為者として考えられる個体」であり、そのような行為者は「自分がどこにいて、自分がどのように動いていて、今何をしていて、将来何をするのか、ある行為が自分のものかどうか」など「とりわけ自分自身を知覚している」(p.4) のである。Neisser は、生態学的自己が光学的流動の中から定位と動きを正確に特定していること、さらに行為を行うときの行為者の感覚が生態学的自己の気づきを増すと述べている。

ここで生態学的自己を用いる理由は、生態学的自己が以下のような2つの特徴をもつからであった。まず、生態学的自己は、想起されたり概念化されるような表象ではなく、直接に知覚される。生態学的自己は、環境と同様に客観的に存在し、その特徴の多くが客観的に存在している情報によって特定される。その情報によって生態学的自己だけでなく環境との継続的な相互作用の性質を知覚することができる。つまり生態学的自己は、自己と環境との相互作用の結果、知覚されるものであり、固定された表象を想定しないために表象によって説明できないU字型の発

達変化 (Butterworth, 1993) を説明することができる。次に、生態学的自己に注目したもう1つの理由は、生態学的自己が特定の感覚モダリティに基づく生理的事象ではなく、様々な感覚からの情報に基づく心理的事象であるからである。つまり自分自身を定位し知覚する上で聴覚や身体感覚、前庭感覚などは相互に関連しあって、生態学的自己は知覚される。

これまでの生態学的アプローチの問題の1つは、生態学的発想の帰結として、立ったり移動したり、あるいは物をつかんだりなどの動きが生得的に獲得されると考え、個体発生的な側面に触れていない点である。もしも個体発生的な発達の側面を考えないとすると、認知やスキルの獲得に言及できなことから併せて、発達障害の子どもの障害やその子への支援による動きの変化に言及することはできなくなる。そこで個体発生を説明する上で重要となる自己を規定する必要がある。

では、障害児はNeisserのいう5つの自己からみたときにどのように考えることができるのだろうか。例えば、自閉症児は穴にはまったり転ばずに動き回っているのに、コミュニケーションや表情認知などの対人な側面に問題がある。これは自閉症が生態学的自己には問題がないが対人的自己に問題のあることを示している。一方、肢体不自由児は、表出手段に障害がない限りは他者との感情的なやりとりをすることが可能であるが、自分の身体を定位したり移動したりすることが難しいことから、生態学的自己の障害とみなすことができる。

### 3. 生態学的自己の視点から「動作」をとらえることの意義

#### 1) 動作とは何か

生態学的アプローチと同様に、脳や神経のメカニズムによらずに生きている人の動きを取り上げようとしてきた研究に「動作」がある。成瀬 (1973) は、脳性まひ児の身体の動きを記述する中で、彼らの障害の本質が意図した通りに身体を動かすことのできない動作不自由であるととらえた。動作不自由を改善するための動作訓練は、動作を「生きている人間の有意図的な身体運動」ととらえることにより、単なる臨床上の一技法にとどまらず、身体の問題を心理学に位置づけるものであった。現在、臨床動作法に関する著書や論文は枚挙に暇がない。学校や施設、病院等における実践上の有用性からみても、臨床動作学としての新しい学問領域の開拓と急速な発展は疑う余地はない (大野, 2000)。

このように質的にも量的にも広がりを見せている動作理論であるが、その独自性ゆえにこれまで十分に他の心理学と共通言語を持ち得たとは言いがたい。その理由として、①動作理論の独自性の問題と②従来の心理学の問題を挙げることができる。

#### 2) 動作理論の独自性の問題

動作理論は、臨床活動を中心に展開してきた。臨床上、その顕著な成果は様々に報告されてきた (干川, 1987; 谷, 1993)。しかしその理論は、被訓練者としてのトレーニーの体験を重視するあまり他の指導法との共通した言語を持たない (今野・衛藤, 1991) との指摘がある。例えば、これまで動作理論で強調してきた人の意図性は、従来の脳性まひを始めとする肢体不自由児へのボバース法 (K. Bobath, 1980) が、外界からの刺激に基づく反応や反射に重点を置いて、随意運動について何も記述してこなかったことへのアンチテーゼであった。しかし、今日、心理学において人の動きが生きた人間の動きである以上、そこには当然意図性が含まれるとの指摘 (Turvey *et al.*, 1981) があるように、反射や反応が隆盛だった1970年代のように心理学の中で意図性を強調する必要はなくなってきた。また動作法では、外界の対象を操作する課題が少なく、その背景となる基本的な動きに焦点を当ててきた。これは、従来の指導法が対象の操作 (ペグの移動や型はめなど) に重きを置いたためであった。例えばある脳性まひ児は、対象 (例えば

水の入ったコップ)を操作するときに、対象に注意が向いてしまい(こぼれないようにすることに気をとられ)、その時の自分のからだに注意が向かなくなってしまう(大野, 1976)。そのため、対象操作の基礎となる自体操作が動作法での中心的な課題となっていた。このことが逆に動作理論をわかりにくい深遠なものにしてしまった。

### 3) 従来の心理学の問題

19世紀末にいわゆる科学的心理学が成立して以降、それまで魂(ソウル)と言われていたものが、心(マインド)と無意識、身体とに分解した(Reed, 1997)。これまでの心理学は主に、無意識と身体を切り離した過程のみが実証的に検討されてきた。特に認知心理学の隆盛に示されるように、その意識的な過程の解明に基づき、様々なモデルが構築されてきたとすることができよう(佐伯, 1990)。しかし、認知心理学の中でも暗黙知としての身体が注目されるようになってきている。また、ビデオなどの記録や実験装置の開発にともない、これまで意識していないと思われていた生後間もない子どもでも、外界を知覚し意図的な行為を行っていることが報告されるようになってきた。このような心理学の動向の中で生態学的アプローチは、この暗黙知や身体の問題を姿勢(Reed, Montgomery, Palmer, & Pittenger, 1995)や身体スケール(Warren, 1984, 1987; Warren & Whang, 1987; Mark, 1987)、ダイナミックタッチ(Turvey, 1996)などの観点からさまざまに取り扱ってきた。

### 4) 生態学的自己として「動作」をとらえることの意義

今日、心理学は暗黙知や身体に研究対象を移すことにより、動作理論への歩み寄りを示すようになってきた。しかし、これまでの動作理論で用いられる用語はなかなか理解を示してもらえなかった。本稿では、これまで動作理論で用いられた用語をなるべく用いずに、心理学とくに生態学的アプローチで用いられている用語を用いることによって、両者のバイパスを計ることをねらいとするものである。両者を繋ぎ合わせることで、これまで臨床的に1つの学問体系を達成してきた動作学がさらに心理学の中に位置づけられると同時に、これまで臨床的に確認されてきた動作学の知見が心理学の中に受け入れられる形で提示されるであろう。

## II. 生態学的自己の組織化に関するこれまでの研究

### 1. 知覚と姿勢(自己産出的動き)との関連

最近、自己産出的な動きが知覚と密接に関連していることが実証的に示されるようになってきた。そこでこの節では、動くことが知覚、特に光学的流動パターンとの組織化に関連することを示した研究を展望する。

まず、外界を知覚する上で自己産出的な動きとしての探索活動が重要であることは理論的にも実験的にも指摘されてきた。たとえば、移動に先立ち支持面(例えば、ウォーターベッド)が横断可能であるかどうかについての探索活動(Gibson, Riccio, Schmuckler, Stoffregen, Rosenberg, & Taormina, 1987)や坂道の這い這いをするときの探索活動(Adolph, Eppler, & Gibson, 1993)の検討は、アフオーダンスの学習が探索活動の微調整によって始まることを示した。

次に、最近の研究は一人立ち以前の自己産出的動きが知覚や情緒的発達などのさまざまな面に重要な影響を及ぼすことを指摘してきた。Camposらのグループは、這い這いの前の自己産出的動きの体験が、高さの知覚の結果として生じる高さへの恐れという情動的な反応や共同注意、さらに対象の永続性に影響を及ぼすことを実験的に証明した。高さの恐れに関する発達的な変化の

証拠を示した視覚的断崖に関する研究 (Gibson & Walk, 1960; Walk & Gibson, 1961) では、言うことができるようになった乳児は、深い側と浅い側の両側から母親に呼ばれても深い側の向こうから呼ばれたときには母親に近づいて行かなかった (Gibson & Walk, 1960). しかし自分で言うことができるようになった被験者を対象とするこの手続きだと、言う以前の乳児が深い側を知覚し高さの恐れを抱いているかどうかを検討することができなかった. そこで Campos ら (Campos, 1976; Campos, Hiatt, Ramsay, Henderson, & Svejda, 1978) は、心拍の変化を指標として高さの恐れを抱くかどうかによって奥行きを知覚しているかどうかを判断した. 実験の結果、心拍の変化の解釈から Campos らは、生後6ヶ月までの乳児が高さについて何ら警戒を示さず、乳児が9ヶ月のとき (すなわち這い始めてから2ヶ月後) に深い側に置かれたときに統計的に有意な心拍の加速を示した. これらの結果から、発達的な変化は5ヶ月と9ヶ月の間にあることが推測される. さらに Campos らは、言うという自己産出的な移動の経験が5ヶ月と9ヶ月の発達的な変化を生じると仮定して、以下のような実験を行った. それは、半分が平均で5週の移動経験をもつ乳児に対して、視覚的断崖の深い側と浅い側の上をゆっくりと降下するという降下手続きを用いるというものであった. さらに自己産出的な動きの影響を調べるために、歩行器による移動前での歩行体験の効果が比較された. その結果は、移動体験または移動前の歩行器体験のあるときに深い側に降下したときに乳児が心拍を有意に増加させることを示した. このことから Campos らは、年齢が一定に保たれているときに移動経験が高さへの警戒を生じることと、歩行器による人工的な移動経験が高さへの恐れを生み出すことから、乳児が這い始める年齢にもかかわらず高さの回避を予測するのは移動経験の長さであり年齢ではないと結論づけた. さらに Campos らは、被験者のうち整形外科的なギプスを装着していた乳児を6ヶ月から10ヶ月までにわたり縦断的にテストし6週の移動経験を体験した後 (10ヶ月の時で、健常児の2.5ヶ月後) になって高さへの恐れを示すことを明らかにした. これらの実験の結果は、高さへの恐れにより移動経験が奥行きの知覚を可能にする自己産出的な移動の重要性を示唆するものである.

高さの恐れの出現について Campos *et al.* (1997) は、前庭装置、筋肉と関節のような伝統的な資源からではなく、空間を通じて動きに伴う光学的流動パターンに含まれる情報から引き出された自己の動きの感覚であるという視覚性運動感覚の概念 (Gibson, 1979) を引用して説明している. さらに Campos *et al.* (1997) は、自己産出的な移動経験は単に奥行きの知覚に影響するだけでなく共同注意の発達にも影響を及ぼすことや対象の永続性の発達にも関連していることを実証している. したがって、自己産出移動経験を通じて子どもは環境との交渉を行い、この経験の中で自身の動きと光学的流動パターンとを関連づけて、奥行きや移動を知覚する主体としての生態学的自己を組織化していくのであろう.

## 2. 姿勢に及ぼす光学的流動の影響からみた生態学的自己の組織化

### 1) ベクシオンに関する研究動向

人は直立姿勢を維持する中で、前庭などの平衡感覚情報、筋肉や関節・自己受容器感覚などの身体感覚情報、それに視覚情報を用いている. 伝統的なアプローチでは、ある情報を統制し他の情報を操作することにより直立姿勢に及ぼす感覚情報の影響が検討されてきた (例えば、Shumway-Cook & Woollacott, 1985; Woollacott, Debû, & Mowatt, 1987; Warren & Wertheim, 1990). しかし従来の研究を展望する中で、3つの情報が別々に存在するのではなく相互に関連し合っていることが強調されるようになってきた (例えば、Howard, 1986). これらの3つのシステムの関係は、心理学、生理学 (例えば、Forssberg & Nashner, 1982)、宇宙科学 (例えば、Cohen, 1973;



McColgin, 1960) のような領域で広く研究されてきた。視覚情報と動き (例えば, Warren & Wertheim, 1990), さらに姿勢制御 (例えば, Woollacott, Debû, & Mowatt, 1987) の特別な関係は, また, 前庭情報や身体感覚情報への視覚的錯覚の影響をもつものとして研究されてきた (例えば, Cohen, 1973)。

姿勢制御における視覚の重要性を示した注目すべき証拠は, ベクシヨンの知覚に関する研究から生じたものである (Dichgans & Brandt, 1978)。それは静止した観察者が動いている環境の中におかれているときに誘導される自己の運動感覚である (自己運動感覚については Dichgans & Brandt, 1978, 狩野, 1991 による展望を参照)。この現象の面白い例は, 主に Lee とその同僚によって提供されてきた (Lee & Aronson, 1974; Lee & Lishman, 1975; Lishman & Lee, 1973)。Lee らの実験は「動く部屋」と呼ばれる装置を用いたものであった。この実験では, 観察者は動かない床の上で前後に動く三方の壁と天井に囲まれて立っていた。例えば, 前方への部屋の動きは, 観察者に身体が後ろにバランスを失って倒れるかのような錯覚を生じる視覚情報であった。観察者は, この知覚されたバランスを失うことへの姿勢的な補正として部屋の動きと同方向への動きを生じた。

これまで動く部屋を用いた実験では, 主に発達の関心が向けられてきた。ひとり立ちできる子どもよりも幼い子どもを対象に, 坐位に及ぼす包囲光配列の流動の影響が発達的に検討されてきた (Butterworth & Hicks, 1977; Butterworth & Cicchetti, 1978; Bertenthal & Bai, 1989)。Bertenthal & Bai (1989) は, 5 ヶ月, 7 ヶ月, 9 ヶ月の乳児を被験者にし, 評定ではなくフォースプレートを用いることにより, 光学的流動の位置による姿勢への影響を検討した。その結果, 9 ヶ月児は, 全体の部屋と前面の壁の動きに対して方向的に適切な姿勢的反応を有意に示し, 7 ヶ月児は, 全体の部屋の動きに対してのみ有意な姿勢的反応を示したが, 5 ヶ月児では壁の動き条件のいずれも有意な反応を示さなかった。これらの結果から Bertenthal & Bai は, 5 ヶ月の幼児ではまだ坐位を獲得しておらず, 坐位を獲得するなかで胴の制御のために視覚が姿勢の補正を誘導していること, 9 ヶ月と7 ヶ月の光学的流動による差が這うことに結びついていることを示唆した。

これらの研究は, 光学的流動の中で姿勢を保持するという主体と環境との相互作用が生態学的自己を組織化すること, すなわち自分が動いているのか対象が動いているのかを知覚できるようになるという点で, 姿勢と光学的流動が相互に関連しあい生態学的自己の組織化を示すものであった。

## 2) 直立姿勢に及ぼす包囲光配列の流動に関する研究動向

大人を被験者として立位姿勢への包囲光配列の影響を検討した研究は, ①知覚に重きを置き光学的流動の速度・方向を要因として検討した研究と, ②姿勢を要因として検討した研究に分けることができる。

①の光学的流動に関する研究では, 実験装置として被験者のまわりを回転する大きなドラム (Brandt, Dichgans, & Koenig, 1973; Brandt, Wist, & Dichgans, 1975), 被験者の前額面で回転する円盤 (Held, Dichgans, & Bauer, 1975), 被験者の側面を流動するドットパターン (Johansson, 1977), 光学トンネル (Lestienne, Soechting, & Berthoz, 1977) などが用いられた。今までの研究の全体的な結論は, 中心視野が対象の動きに対して特殊化され, 末梢の視野の刺激作用が自己の動きを誘導することを示してきた (Brandt *et al.*, 1973; Johansson, Von Hofsten, & Jansson, 1980)。その一方で, この結果が網膜の感受性の問題だけではなく, 実験で用いられた光学流動パターンの違いによることが指摘されている (Andersen & Braunstein, 1985; Stoffregen, 1985, 1986)。

次に②の姿勢との関連について Lee & Lishman (1975) は, 被験者に眼を閉じてでも制御できる立

位（普通の立位、斜面での立位、柔らかい面の上での立位、爪先での立位）と眼を閉じるとバランスを崩してしまう立位（梁の上の立位、チャップリンの立位、ピンストライプの立位）で、視覚的な影響（開眼、閉眼、部屋の動き）を検討した。その結果は、開眼では姿勢を維持することができたが、閉眼ではすぐに倒れてしまい、部屋が動くときには80から90%が部屋の動きにより倒れるか揺れることを示した。これらの結果から、Lee & Lishmanは視覚が他の機械的な自己受容器（足首と足の自己受容器）よりも自己受容器的に機能すること、姿勢を保持するために視覚が重要な機能を果たすことを考察した。

### 3) これまでの研究の問題点

大人を被験者とした動く部屋の研究から、動く部屋を用いた研究の問題点として刺激が倒れることを引き起こすほど強烈なものではないことから、①順応と被験者の方略、②被験者の注意の向け方、③方法論上の問題をあげることができる。

**順応と被験者の方略：**動く部屋は視覚情報と身体感覚情報との葛藤した状況であり、大人の場合は得られる情報の中からその葛藤を解決しようとする。例えば、動く部屋にさらされたときの大人の取る方略として、動かない壁が実は動くものと理解し動いていない身体に注意を向ける、あるいは目を閉じるなどが挙げられる。実証的な研究の一例としてNashner & Berthoz (1978)は、大人の立位の場合、3から5試行のうちに揺れが抑制されることを報告した。Nashner & Berthozは、この慣れを環境的な状況による感覚入力間の重みづけのしなおいという言葉で説明した。このように、動く部屋は大人にとっては思わず倒れてしまう情報を提供するほど強い刺激というよりもむしろ、その状況の中で被験者が葛藤を解決しようと努力する余地を残しており、被験者の用いる方略を検討する必要がある。

時間を超えた繰り返しの提示による姿勢の順応の問題は、わずかな報告の中で検討されてきた。例えば、Clement, Jacquin, & Berthoz (1983)は、回転ベクション（視線を軸とした循環的な動き）では、試行の一連のブロックで大人が身体動揺の大きさを減少させることを示した姿勢的な順応の証拠を見出したが、直線的なベクション（前後の動き）では見出さなかった。Nashnerの一連の研究によれば、順応過程は次の2つの観点から説明されている。それは自動的な姿勢の調整と、支持面、前庭系、視覚系からの入力の重みづけの文脈に依存した再調整である（Forssberg & Nashner, 1982）。視覚情報が他の感覚と葛藤を生じたときに、Forssberg & Nashnerは、被験者が新しい不適切な視覚情報への重みづけを漸進的に減少させることにより揺れを減少させていると考察した。したがって、被験者の用いる方略といった主体の構えを含む生態学的自己は光学的流動による身体動揺への影響、特に順応過程に関連しているであろう。

**被験者の注意の向け方：**自己の身体の誘導運動は、外界の対象に注視した事態であり、身体感覚に注意を向けていない状況であろう。日常の誘導運動は、例えばホームの向かい側の列車が動き出すのを見て自分が動いていると感じるなど外界の対象に注視した事態である。一方、向かい側の列車の動きを見て自分が動いている感じから、ふと向かい側の列車が動いているとの感じに切り替わることがある。この切り替えは、身体が動かずに静止しているという身体感覚に注意することにより生じると考えられる。したがって、被験者の注意の向け方といった主体の構えを含む生態学的自己が光学的流動による身体動揺への影響に関連しているであろう。

**方法論上の問題：**Leeらは、動く部屋により生じる光学的流動の姿勢に及ぼす影響を検討するために、前後に動く部屋を用いてきたけれども、干川 (1998, 1999, 2000)はNashnerら (Nashner, Black, & Wall, 1982; Nashner, Shumway-Cook, & Marin, 1983)を参考に被験者の足首の関節の位置を軸として前面と両側面の壁と天井が前方にわずかに「傾く部屋」を実験装置として用いた。な

ぜなら、前後の動きはかなり大がかりな実験室ならびに実験装置を必要とすること、部屋が傾く実験装置の方が立っている被験者に自分が前後に倒れるという錯覚を生じやすいと考えたからであった。また、干川（1998, 1999, 2000）は直立姿勢の動揺を記録するために重心計を用いた。幼い子どもを被験者としたこれまでの実験では、動いている部屋の効果の尺度は、主に被験者が倒れるか揺れるかの姿勢の観察に基づいていた（Bertenthal & Bai, 1989 ; Lee & Aronson, 1974）。しかしながら、視覚的な刺激は大人が倒れるのを引き起こすほど強くはない。それゆえ、順応過程を客観的に記述するために重心計を用いて詳細に記録することが必要であった。

#### 4) 障害児を被験者とした包囲光配列の流動の影響に関する研究

次に動く部屋は、障害のある子どもの立位姿勢にどのように影響を及ぼすのであろうか。先行研究は、わずかにダウン症児と脳性まひ児を被験者として検討した研究だけであった。Betterworth & Cicchetti（1978）は、29.8 ヶ月から 41.8 ヶ月（立位保持の年齢が 1.25 ヶ月から 19.5 ヶ月）のダウン症児と立位経験の月齢が対応した障害のない被験者（14.0 ヶ月から 34.1 ヶ月）に動く部屋を用いて姿勢に及ぼす視覚の影響を検討し、ダウン症児が障害のない子どもよりも立位で視覚的な影響を受けること、立位経験が多くなるにつれて視覚的な影響を受けなくなること示した。一方、Nashner, Shumway-Cook, & Marin（1983）は、支持面と視覚的な流動の両方が移動した時に脳性まひ児が姿勢に影響を受けること、特に運動失調型の脳性まひ児が倒れてしまったことを示し、運動失調型の脳性まひ児が主に感覚組織に障害をもつためであるとしてその原因を考察した。しかし今までの動く部屋を用いた研究の問題は、同一被験者の中で訓練によって姿勢が安定したときに、光学的流動がどのように身体動揺に影響を及ぼすかについては検討していないことである。

### Ⅲ. 生態学的自己の障害に関する研究

#### 1. 生態学的自己の障害としての動作不自由

脳性まひ児はその障害ゆえに自発的な環境との相互交渉が制限されており、このため生態学的自己に障害を受けていると考えられる。これまで脳性まひ児の認知機能の障害の要因として、①非可逆的な中枢神経系の障害、②環境情報を受容する感覚末梢器官の障害、③身体運動機能が制限されてくることからくる二次的な認知活動の不足、が指摘されていた（山内・門前・成瀬, 1972）。脳性まひという障害の複雑さのために、これらの要因を分離して明らかにすることは難しい。結果的に、従来の研究の中で①と②の要因が検討されてきたが、③の要因を検討した研究も報告されるようになってきた（Wedell, Newman, Reid, & Bradbury, 1972 ; 佐藤, 1986 ; 干川, 1993, 2000）。Wedell ら（1972）は、大きさの恒常性が被験者の暦年齢よりも移動できるようになってからの経験の長さに関連することを明らかにした。干川（1993）は、自分の身体を基準としたときあるいは人形を基準としたときの上下左右前後などの方向指示の得点が、寝たきり群よりも立位・歩行群のほうが高かったことから、動作レベルが高いほど方向指示が正確であることを示した。佐藤（1986）は 2 名の脳性まひ児に対して動作訓練を実施し、緊張が軽減し立位姿勢が安定するにつれて垂直判断の誤差が小さくなり試行間の標準誤差（SD）も小さくなることを示した。また田村（2000）は、肢体不自由によって姿勢をとることの出来なかった子どもが、動作訓練によって座位姿勢を維持できるようになると、温度計の目盛を理解し三次元空間の中で定位ができるようになった事例を報告している。さらに干川（2000）は傾く部屋により引き起こさ

れる身体の動揺が、動作法により姿勢が安定するにつれて少なくなることを脳性まひ児の事例研究を通じて報告している。

このような実証的研究の知見を踏まえて考えると、探索活動としての自発的、能動的行為が制限されている脳性まひ児は、生態学的自己の障害ととらえることができる。つまり、脳性まひなどの動作不自由児は、障害 (impairment) により能動的な行為が制限されているために、環境との相互交渉ができず、その結果として外界を定位しさらに自分自身を知覚することに障害を受けているのである。

## 2. 生態学的自己の組織化を促す方法としての動作法

脳性まひ児に代表される肢体不自由児の問題は、自分の身体を思うように動かせないことにある。障害が重度になると、重力の作用する物理的な環境の中で自分の体を定位することができないことになる。動作不自由児は生理的に動かないのではなく、本人が自分の身体を定位しようとしても動かそうとする定位の誤学習や未学習のために思うように定位できない。これは物理的な環境の中で自分の身体を定位することができないためであり、動作法では適切に重力や支持面の中に自分の身体を位置づけることが課題となるのである。動作法のプロセスは、被援助者（トレーニー）が自分の身体を状況に合わせて定位するようにすることである。その時に援助者（トレーナー）は、環境や重力に対して適切に探索活動ができるようにプロンプトする。動作法ではやみくもに探索活動を促すようなプロンプトを提供すればいいのではなく、タテ系動作法にみられる身体と環境との協応関係があり、その関係にしたがってトレーニーが環境の中で自分の身体を定位できるようになったらトレーナーは援助をなるべく少なくしていく。このように援助なしに自分の身体を定位することができ、生態学的自己が組織化されるのである。

具体的な動作法の過程の中で、谷（1993）は、動作法の変化について立位や歩行が改善した事例を報告し、垂直に力を入れられるようになることとバランスとり能力の獲得・向上などの自体操作能力の変化が、水平方向への「移動動作」能力と関連すると考察した。この指摘と臨床的な実感から考えると姿勢は個々の動きからなっており、Reedのように姿勢を一つの構成単位としてとらえることは適切ではない。したがって、重力や支持面などの物理的環境の中で自分の身体を維持することは、生得的で系統発生的なものではなく、たゆまない有機体と環境との相互交渉によって自分の身体を定位し生態学的自己が組織化され、それによって環境の中の意味（アフォーダンス）の知覚を可能にするのである。

身体を定位できるようになったら、動作訓練課題としては今度は環境の中を移動することである。移動にともないこれまでと同様に絶えず自分の身体を定位しながら、さらに支持面の様子と自分の身体の状態を考慮に入れながら、環境との探索活動を繰り返すことになる。その探索活動によって環境からの情報を抽出するのであるが、移動との関連で見たときにそれは主に、移動に伴って変化する包囲光配列の流動の中から、いま自分がどこに向かって移動しており、どこで停まり、さらに倒れそうになって姿勢を修正しなければならないかのたゆまない環境との相互作用がある。このような環境への能動的な働きかけにより、エージェントとしての生態学的自己の気づきがより明確になっていくのであろう。

#### IV. 今後の研究の方向性について

##### 1. 生態学的自己の組織化における意識との関連

これまで本稿では、意識下の動きを含めて生態学的自己の組織化について述べてきた。通常、視覚や身体感覚は一致しており、行為は自動的に遂行されて自己を意識する必要はない。しかし、動く部屋や傾く部屋にさらされたときに、人は意識して情報の重みづけをしないおそうとする。残された問題として、どのような状況になると意識的に感覚情報を重みづけするようになるのかを今後、検討する必要がある。

また、上野（1996）が指摘しているように、生態学的アプローチはそれまでの内部表象 VS 外部情報の二分割の中で内部表象を否定して、外部の情報を強調したアプローチであると言えることができる。見方を変えると Gibson の生態学的アプローチもそれまでの認知研究と同様に内か外かの二分割の上に成立してきた主張であるといえよう。しかし、日常生活において人は時と場合によって外部情報と内部表象を使い分けているのであり、今後はどのような状況で外部情報に依拠し、どのような状況で内部表象に依拠するのか状況に応じた認識において生態学的自己の問題を検討することが必要となるに違いない。

##### 2. 新しい障害者観との関連

これまで障害はリハビリテーションの観点から器質的・機能的障害（impairment）、能力不全（disability）、社会的不利（handicap）に区別されてきたが、障害を本人に固有のものではなく、環境の支援との関連から活動と参加の程度、その背景にある環境因子と個人因子に焦点を当てるように障害分類の見なおし作業が行われてきた（WHO, 2001）。本稿で用いる障害は、ある文脈や状況の中で環境との相互作用としての組織化をうまくできないという意味で障害 disorganization である。これまでの実証的研究の知見を踏まえて考えると、組織化のための自発的、能動的行為が制限されている脳性まひ児は、姿勢の組織化の障害 disorganization ととらえることができる。つまり、脳性まひなどの動作不自由児は、障害 impairment により能動的な行為が制限されているために、環境との相互作用としての姿勢の組織化ができず、その結果として外界を定位したり、自分自身を知覚することに障害を受けているのである。この観点は、最近の障害者観の変化と一致するものである。

#### 引用文献

- Adams, J.A. (1971). A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 3, 111-149.
- Adolph, K.E., Eppler, M.A., & Gibson, E.J. (1993). Crawling versus walking infant's perception of affordances for locomotion over sloping surfaces. *Child Development*, 64, 1158-1174.
- Anderson, G.J. & Braunstein, M. (1985). Induced self-motion in central vision. *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 11, 122, 132.
- Bernstein, N. (1967). *The coordination and regulation of movement*. London: Pergamon Press.
- Bertenthal, B.I., & Bai, D.L. (1989). Infant's sensitivity to optical flow for controlling posture. *Developmental Psychology*, 25, 936-945.
- Bobath, K. (1980). A neurophysiological basis for the treatment of cerebral palsy. *Clinics in Developmental Medicine*, 75.

- Brandt, T., Dichgans, J., & Koenig, E. (1973). Differential effects of central versus peripheral vision on egocentric and exocentric motion perception. *Experimental Brain Research*, **16**, 476-491.
- Brandt, T., Wist, E.R., & Dichgans, J. (1975). Foreground and background in dynamic spatial orientation. *Perception and Psychophysics*, **17**, 497-503.
- Butterworth, G. (1993). Dynamic approaches to infant perception and action: Old and new theories about the origins of knowledge. In L.B. Smith & E. Thelen (Eds.), *A dynamic systems approach to development: Applications*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Butterworth, G., & Cicchetti, D. (1978). Visual calibration of posture in normal and motor retarded Down's syndrome infants. *Perception*, **7**, 513-525.
- Butterworth, G., & Hicks, L. (1977). Visual proprioception and postural stability in infancy: A developmental study. *Perception*, **6**, 255-262.
- Campos, J.J. (1976). Heart rate: A sensitive tool for the study of emotional development. In L.P. Lipsitt (Ed.), *Developmental psychobiology: The significance of infancy*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum. 1-34.
- Campos, J.J., Hiatt, S., Ramsay, D., Henderson, C., & Svejda, M. (1978). The emergence of fear on the visual cliff. In M. Lewis, & L. Rosenblum (Eds.), *The development of affect*. New York: Plenum Press. 149-182.
- Campos, J.J., Kermoian, R., Witherington, D., & Chen, H. (1997). Activity, attention, and developmental transitions in infancy. In P.J. Lang, R.F. Simons, & M.T. Balaban (Eds.), *Attention and Orienting: Sensory and Motivational Processes*, Hillsdale, New Jersey: Erlbaum. 393-415.
- Christina, R.W., & Merriman, W.J. (1977). Learning the direction and extent of a movement: A test of Adams' closed-loop theory. *Journal of Motor Behavior*, **9**, 1-9.
- Clement, G., Jacquin, T., & Berthoz, A. (1983). Habituation of postural readjustments induced by motion of visual scenes. In M. Igarashi & F. O. Black (Eds.), *Vestibular and visual control of posture and locomotor equilibrium*. New York: Karger, 99-104.
- Cohen, M.M. (1973). Elevator illusion: Influence of otolith organ activity and neck proprioception. *Perception and Psychophysics*, **14**, 401-406.
- Dichgans, J., & Brandt, T. (1978). Visual-vestibular interaction: Effects on self-motion and postural control. In R. Held, H. Leibowitz, & H. Teuber (Eds.), *Handbook of sensory physiology*, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Forssberg, H., & Nashner, L.M. (1982). Ontogenetic development of postural control in man: Adaptation to alerted support and visual conditions during stance. *Journal of Neuroscience*, **2**, 545-552.
- Gerson, R.F., & Thomas, J.R. (1977). Schema theory and practice variability within a neo-Piagetian framework. *Journal of Motor Behavior*, **9**, 127-134.
- Gibson, E.J. (1982) The concept of affordance in development: The renaissance of functionalism. In W.A. Collins (Ed.), *In the concept of development: The Minnesota symposia on child psychology*, Vol.15, Hillsdale, New Jersey: Erlbaum, 55-81.
- Gibson, E.J., & Walk, R.D. (1960). The "visual cliff". *Scientific American*, **202**, 64-71.
- Gibson, E.J., Riccio, G., Schmuckler, M.A., Stoffregen, T.A., Rosenberg, D., & Taormina, J. (1987). Detection of the traversability of surfaces by crawling and walking infants. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **13**, 533-544.
- Gibson, J.J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin. 古崎 敬・古崎愛子・辻敬一郎・村瀬 旻訳 (1985). 生態学的視覚論: ヒトの知覚世界を探る. サイエンス社.
- Gibson, J.J. (1982). Notes on action. In E. Reed & R. Jones (Eds.) *Reasons for realism: Selected essays of James J. Gibson*. New Jersey, London: LEA Hillsdale.
- Held, R., Dichgans, J., & Bauer, J. (1975). Characteristics of moving visual scenes influencing spatial orientation. *Visual Research*, **15**, 337-365.
- Higgins, C.I., Campos, J.J., & Kermoian, R. (1996). Effect of self-produced locomotion on infant postural compensation to optic flow. *Developmental Psychology*, **32**, 836-841.
- Howard, I.P. (1986). The perception of posture, self motion, and the visual vertical. In K.R. Boff, L. Kaufman & J.P. Thomas (Eds.), *Handbook of perception and human performance*. New York: Wiley, Pp. 18/1-18/62.
- 干川隆 (1987). 1週間キャンプにおける膝立ち姿勢の獲得過程: トレーナーの訓練方略の変容に伴って. リハビリテーション心理学研究, **15**, 33-44.
- 干川隆 (1992). 見ることと動くこと. 藤岡孝志 (編), アクティブに生きる. ソフィア, 49-62.

- 干川隆 (1993). 脳性まひ児の方向概念の発達に関する研究. 特殊教育学研究, **30** (5), 19-27.
- 干川隆 (1998). 傾く部屋により惹起される身体動揺への身体の操作性と注意の影響. 心理学研究, **69**, 310-316.
- Hoshikawa, T. (1999). Effects of room tilting on body sway: Adaptation and strategies for maintaining a standing posture. *Japanese Psychological Research*, **41** (3), 186-192.
- 干川隆 (2000). 脳性まひ児の立位姿勢の安定に及ぼす動作訓練の効果: 光学的配列の流動により引き起こされる身体動揺を指標として. 特殊教育学研究, **38** (2), 11-20.
- Johansson, G., Von Hofsten, C., & Jansson, G. (1980). Event perception. *Annual Review of Psychology*, **31**, 27-63.
- Jouen, F., Lepecq, J.-C., Gapenne, O., & Bertenthal, B.I. (2000). Optic flow sensitivity in neonates. *Infant Behavior and Development*, **23**, 271-284.
- 狩野千鶴 (1991). 自己運動知覚と視覚系運動情報. 心理学評論, **34**, 240-256.
- Keele, S.W. (1968). Movement control in skilled motor performance. *Psychological Bulletin*, **70**, 387-403.
- Kelso, J.A.S. (1982). Concepts and issues in human motor behavior: Coming to grips with the jargon. In J.A.S. Kelso (Ed.), *Human motor behavior: An introduction*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- 今野義孝・衛藤裕司 (1991). 動作法の現状と課題. 特殊教育学研究, **28** (4), 45-52.
- Lashley, K.S. (1951). The problem of serial order in behavior. In L.A. Jeffress (Ed.) *Cerebral mechanism in behavior. The Hixon Symposium*. New York: Wiley, 112-146.
- Lee, D.N., & Aronson, E. (1974). Visual proprioceptive control of standing in human infants. *Perception and Psychophysics*, **15**, 529-532.
- Lee, D.N., & Lishman, J.R. (1975). Visual proprioceptive control of stance. *Journal of Human Movement Studies*, **1**, 87-95.
- Lestienne, F., Soechting, J., & Berthoz, A. (1977). Postural readjustment induced by linear motion of visual scenes. *Experimental Brain Research*, **28**, 363-384.
- Lishman, J.R., & Lee, D.N. (1973). The autonomy of visual kinaesthesia. *Perception*, **2**, 287-294.
- Mark, L.S. (1987). Eye height-scaled information about affordances: A study of sitting and stair climbing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **13**, 361-370.
- McColgin, F.H. (1960). Movement thresholds in peripheral vision. *Journal of the Optical Society of America*, **50**, 774-779.
- McCracken, H.D., & Stelmach, G.E. (1977). A test of the schema theory of discrete motor learning. *Journal of Motor Behavior*, **9**, 193-201.
- 成瀬悟策 (1973). 心理リハビリテーション. 誠信書房.
- Nashner, L.M., & Berthoz, A. (1978). Visual contribution to rapid motor responses during postural control. *Brain Research*, **150**, 403-307.
- Nashner, L.M., Black, F.O., & Wall, C.III. (1982). Adaptation to altered support and visual conditions during stance: Patients with vestibular deficits. *Journal of Neuroscience*, **2**, 536-544.
- Nashner, L.M., Shumway-Cook, A., & Marin, O. (1983). Stance posture control in select groups of children with cerebral palsy: Deficits in sensory organization and muscular coordination. *Experimental Brain Research*, **49**, 393-409.
- Neisser, U. (1976). *Cognition and reality*. San Francisco and London: W.H. Freeman and Company. 古崎 敬・村瀬 旻 (訳) (1978) 認知の構図. サイエンス社.
- Neisser, U. (1988). Five kinds of self-knowledge. *Philosophical Psychology*, **1** (1), 35-59.
- Neisser, U. (1993). *The perceived self: Ecological and interpersonal source of self-knowledge*. New York: Cambridge University Press.
- 大野博之 (2000). 臨床動作学を支える実験動作学. 成瀬悟策 (編) 実験動作学: からだを動かすところの仕組み. 至文堂. 19-27.
- 大野清志 (1976). 脳性まひ児と動作不自由. 大野清志・村田茂 (編) 脳性まひ児の養護・訓練: 動作訓練の実際. 慶應通信.
- Reed, E.S. (1982). An outline of a theory of action systems. *Journal of Motor Behavior*, **14**, 98-134.
- Reed, E.S. (1988). Applying the theory of action systems to the study of motor skills. In O.G. Meijer, & K. Roth (Eds.), *Complex movement behaviour: 'The' motor-action controversy*. Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 45-86.

- Reed, E.S. (1989). Changing theories of postural development. In M. Woollacott and A. Shumway-Cook (Eds.), *The development of posture and gait across the life-span*. Columbia South Carolina: University of South Carolina Press, 3-24.
- Reed, E.S. (1997). *From soul to mind*. New Haven and London: Yale University Press.
- Reed, E.S., Montgomery, M., Palmer, C., & Pittenber, J. (1995). Method for studying the invariant knowledge structure of action: Conceptual organization of an everyday action. *American Journal of Psychology*, **108**, 37-65.
- Roth, K. & Meijer, O.G. (1988). General Discussion. In O.G. Meijer, & K. Roth (Eds.), *Complex movement behaviour: 'The' motor-action controversy*. Amsterdam: Noth-Holland Publishing Company. 121-155.
- 佐藤暁 (1986). 脳性まひ児 (者) における身体の緊張布置と垂直判断との関連. 教育心理学研究, **34**, 73-78.
- 佐伯胖 (1988). 認知科学からの接近. 伊藤正男・佐伯胖 (編), 認識し行動する脳: 脳科学と認知科学. 東京大学出版会, 10-30.
- 佐伯胖 (1990). アクティブ・マインド: 活動としての認知. 佐伯胖・佐々木正人 (編) アクティブマインド. 東京大学出版会. 1-24.
- Schmidt, R.A. (1975). A Schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, **82**, 225-260.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M.H. (1985). The growth of stability: Postural Control from developmental perspective. *Journal of Motor Behavior*, **17**, 131-147.
- Stoffregen, T.A. (1985). Flow structure versus retinal location in the optical control of stance. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **11**, 554-565.
- Stoffregen, T.A. (1986). The role of optical velocity in the control of stance. *Perception and Psychophysics*, **39**, 355-360.
- 立花隆 (1983). 宇宙からの帰還. 中央公論社.
- 田村英子 (2000). 生まれてはじめてタテになった子の生活世界. 成瀬悟策 (編) 実験動作学: からだを動かすところの仕組み, 至文堂, 234-244.
- 谷浩一 (1993). 訓練課題としての自体操作の重要性について—脳性まひ児とダウン症児を通しての一考察. 特殊教育学研究, **31** (1), 31-37.
- Thelen, E., Corbetta, D., & Spencer, J. (1996). The development of reaching during the first year: The role of movement speed. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **22**, 1059-1076.
- Thelen, E., & Fisher, D.M. (1982). Newborn stepping: An explanation for a "disappearing reflex." *Developmental Psychology*, **18**, 760-770.
- Thelen, E., Fisher, D.M., & Ridley-Johnson, R. (1984). The relationship between physical growth and a newborn reflex. *Infant Behavior and Development*, **7**, 476-793.
- Thelen, E., & Smith, L.B. (1998). Dynamic system theories. In W. Damon & R.M. Lerner (Eds.) *Handbook of child psychology: Fifth edition*. New York: John Wiley & Sons, Inc. 563-634.
- Turvey, M.T. (1996). Dynamic touch. *American Psychologist*, **51**, 1134-1152.
- Turvey, M.T., Fitch, H.L., & Tuller, B. (1982). The Bernstein perspective: I. The problem of degrees of freedom and context-conditioned variability. In J.A.S. Kelso (Ed.), *Human motor behavior: An introduction*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum. 239-252.
- Turvey, M.T., Shaw, R.E., Reed, E.S., & Mace, W.M. (1981) Ecological laws of perceiving and acting: In reply to Foder and Pylyshyn (1981). *Cognition*, **9**, 237-304.
- 上野直樹 (1996). 状況認知とギブソン. 月刊言語, 第 25 巻, 116 号.
- Walk, R.D., & Gibson, E.J. (1961). A comparative and analytical study of visual depth perception in infants. *Psychological Monographs*, **75**, No.15 (Whole No.519).
- Warren, R. (1984). Perceiving Affordance: Visual guidance of stair climbing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **10**, 683-703.
- Warren, R. (1986). Action modes and laws of control for the visual guidance of action. In O.G. Meijer, & K. Roth (Eds.), *Complex movement behaviour: 'The' motor-action controversy*. Amsterdam: Noth-Holland Publishing Company. 121-155.
- Warren, R., & Wertheim, A.H. (1990). *Perception and control of self-motion*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Warren, W.H., & Whang, S. (1987). Visual guidance of walking through apertures: Body-scaled information for affordances. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **13**, 371-383.



Wedell, K., Newman, C.V., Reid, P., & Bradbury, I.R. (1972). An exploratory study of the relationship between size constancy and experience of mobility in cerebral palsied children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, **14**, 615-620.

WHO (2001). *ICIDH-2: International classification of functioning, disability and health*. Geneva: WHO.

Woollacott, M.H., & Shumway-Cook, A. (1989). *Development of posture and gait across the life span*. Columbia: University of South Carolina Press.

Woollacott, M.H., Debu B., & Mowatt, M. (1987). Neuromuscular control of posture in the infant and child: is vision dominant? *Journal of Motor Behavior*, **19**, 167-186.

山内光哉・門前進・成瀬悟策 (1974). 様々な図形布置における脳性マヒと正常児のミューラー・ライヤー錯視. 九州大学教育学部紀要 (教育心理学部門), **19**, 19-23.

記：本研究は，平成 13-15 年度日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（B）（2）：研究代表者干川隆，課題番号 13410040）によってなされたものである。